

PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN BIBIT SAWIT SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

ROBI SYAHPUTRA

10355023115

Tanggal Sidang : 01 Februari 2011

Perioda Wisuda : 24 Februari 2011

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas no. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Pengontrolan otomatis berkembang sangat pesat di segala bidang. Salah satunya adalah penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis. Telah dirancang sebuah prototipe sistem yang dapat membantu menyiram tanaman secara otomatis. Adapun teori yang dibutuhkan untuk membuat sistem ini sebagai berikut : sensor 808H5V5, mikrokontroler ATmega 8535, *relay*, LCD, dan pompa. Cara kerja sistem ini adalah pompa akan menyala apabila sensor 808H5V5 mendeteksi kelembaban tanah dalam keadaan kering. Dan sebaliknya pompa akan mati apabila sensor 808H5V5 mendeteksi kelembaban tanah dalam keadaan basah. Hasil dari sistem ini adalah prototipe mampu menyiram tanaman secara otomatis dengan cara menentukan kelembaban tanah yang ada di sekitar tanaman, dengan batasan *range* 0 % sampai dengan 80 %.

Kata kunci : LCD, Mikrokontroler ATmega8535, Pompa, Relay , Sensor 808H5V5.

**SYSTEM DESIGN WATERING
PALM SEED MICROCONTROLLER BASED AUTOMATIC ATMEGA8535**

ROBI SYAHPUTRA
10355023115

Date of Final Exam : 1 February 2011

Perioda Wisuda : 24 February 2011

*Electrical Engineering Department
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Automatic Control is growing very rapidly in all fields. One of them is watering plants automatically palm seedlings. It has been in → designed a prototype system that can help watering plants automatically. The theory needed to make this system as follows: 808H5v5 sensor, microcontroller ATmega 8535, relay, LCD, and pumps. The workings of this system is the pump will turn on when the sensor detects 808H5V5 soil moisture in the dry state. And otherwise the pump will die if the soil moisture sensor detects 808H5V5 are wet. The results of this system is a prototype capable of automatically watering plants with how to determine soil moisture around the plant, with a limit range of 0% to 80%.

Keywords: *LCD, Microcontroller ATmega8535, Pump, Relays, Sensor 808H5V5.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Batasan Masalah	I-3
1.4. Tujuan	I-3
1.5. Metode Penelitian	I-4
1.6. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. Mikrokontroler ATMega 8535	II-1
2.1.1. Arsitektur ATMega 8535	II-2
2.1.2. Fitur ATMega 8535	II-3
2.1.3. Konfigurasi Pin ATMega 8535	II-4
2.1.4. Memori Data	II-6
2.2. Sensor Kelembaban Tanah 808H5V5	II-8

2.3. LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	II-10
2.4. <i>Relay</i>	II-11
2.5. Catu Daya	II-12
2.6. Motor Listrik	II-13
2.6.1. Jenis Jenis Motor AC	II-14
2.6.1.1. Motor Sinkron	II-14
2.6.1.2. Motor Induksi	II-14
2.7. Bascom AVR	II-15
2.8. <i>Ponyprog2000</i>	II-16

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Alat dan Bahan	III-1
3.1.1. Perangkat Keras	III-1
3.1.2. Perangkat Lunak	III-1
3.2. Blok Diagram Sistem	III-2
3.3. Diagram Alir	III-4
3.4. Tahap – Tahap Perancangan	III-5
3.4.1. Tahap Perancangan Perangkat Keras	III-5
3.4.1.1. Rangkaian Catu Daya	III-5
3.4.1.2. Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah	III-6
3.4.1.3. Rangkaian <i>Relay</i>	III-7
3.4.1.4. <i>Interface</i> LCD Dengan Mikrokontroler	III-7
3.4.2. Perancangan Program Komputer	III-8
3.4.2.1. Subrutin Sensor Kelembaban	III-8
3.4.2.2 Subrutin <i>Relay</i>	III-9
3.4.2.3 Subrutin LCD	III-9

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1. Hasil Rancang Bangun Keseluruhan Sistem	IV-1
4.2. Pengujian Rangkaian Elektronika	IV-2
a. Pengujian Sensor Kelembaban	IV-2

b. Pengujian Catu Daya	IV-3
c. Pengujian <i>Relay</i>	IV-4
d. Pengujian LCD	IV-5
4.3. Pengujian Program Komputer	IV-5

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat, khususnya dibidang elektronika, membuat sistem yang bekerja secara manual mulai ditinggalkan diganti dengan sistem yang otomatis. Otomatisasi disegala bidang dipandang dapat mempermudah kerja manusia. Berdasarkan hal tersebut maka penulis merancang perancangan sistem penyiram tanaman otomatis berbasis mikro kontroler dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai *input*, dan mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendalinya.

Semakin cepatnya pertumbuhan teknologi pertanian, terutama dalam hal perawatan tanaman, dan juga keterbatasan daya dan waktu yang dimiliki manusia untuk melakukan perawatan/penyiraman tanaman yang membutuhkan proses yang lama dan rumit. Tentunya, hal ini sangat membutuhkan suatu sistem teknologi yang mampu mengakomodir semua hal yang berhubungan dengan penyiraman tanaman secara otomatis.

Mengapa alasannya memilih tanaman sawit, dengan meningkatnya harga kelapa sawit, dan semakin kompleksnya persoalan dalam budidaya tanaman pangan baik mengenai teknis, bibit, irigasi maupun faktor alam seperti tidak menentunya iklim menjadi alasan bagi banyak petani sehingga menggantinya dengan tanaman kelapa sawit, yang dinilai jauh lebih menguntungkan dan lebih kuat beradaptasi dengan dampak perubahan iklim. Menanam padi kadang tidak balik modal, harus ditunggu terus karena diserang hama, kalau sawit modal awalnya be yang besak, habis itu bisa ditinggal, diupahkan, tiga tahun setelah itu tinggal metik hasil, karena sawit lebih menguntungkan, juga tahan kena banjir dan kemarau.

Pada umumnya, saat ini para petani sawit dalam melakukan penyiraman bibit sawit masih dengan cara manual. Sehingga tingkat kebutuhan air yang

dibutuhkan masing-masing bibit sawit tidaklah sama. Jadi, hal ini berpengaruh pada pertumbuhan dan kesuburan bibit-bibit sawit tersebut.

Penyediaan bibit yang baik dan sehat selama di pembibitan awal maupun di pembibitan utama sangat besar pengaruhnya untuk pertumbuhan tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan bibit dalam usaha meningkatkan luas areal penanaman kelapa sawit, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bibit yang dipergunakan untuk penanaman di lapangan agar diperoleh tanaman yang sehat dan berproduksi tinggi.

Untuk mendapatkan kualitas bibit yang baik, sangat berkaitan erat dengan pemupukan, dan diusahakan juga persyaratan tumbuh sebaik-baiknya. Tanaman harus mendapatkan makanan yang cukup untuk pertumbuhannya. Perlakuan pemberian zat makanan yang cukup terhadap pertumbuhan tanaman di lapangan dengan jalan pemupukan. Biasanya penyiraman bibit sawit dilakukan mulai dari pembibitan sampai bibit sawit berusia sekitar setahun. Hal ini agar bibit sawit tidak kekurangan air.

Tanaman kelapa sawit tumbuh di daerah ketinggian 1-500 m dari permukaan laut. Lama penyinaran matahari rata-rata 5-7 jam/hari, curah hujan tahunan 1500-4000 mm, suhu optimal 24-28 °C. Kecepatan angin 5-6 km/jam, kelembaban optimal yang ideal 80-90 %. Nilai pH optimum adalah 5,0-5,5. Jenis tanah untuk sawit adalah padzolik, latosol, hidromorfik kelabu, alluvial, atau ilegosol. Untuk pembibitan utama (*main nursery*) penyiraman membutuhkan air sekitar 9-18 liter/minggu untuk setiap bibit. Kadar air untuk pembibitan jenis tanah ultisol adalah 6,3% (Kiswanto dkk, 2008).

Pada penelitian sebelumnya, pengontrolan penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis hanya menggunakan rangkaian monitor kelembaban dan rangkaian *relay* saja. *Input* yang digunakan adalah menggunakan dua buah *probe* untuk mengindra kelembaban tanah. Kelemahan alat ini adalah tidak bisa menampilkan berapa persentase kelembaban pada saat menyiram, alat ini hanya bisa memonitor dengan menggunakan lampu LED indikator. Pada penelitian itu tidak memakai *LCD* untuk menampilkan kelembaban (Akustia, 2007).

Jadi, untuk itu penulis menawarkan sebuah sistem elektronik yang menjadi solusi dari permasalahan penyiraman tanaman bibit sawit yang telah dikemukakan sebelumnya. Kelebihan alat ini adalah bisa menampilkan berapa kelembaban tanah melalui *LCD*, menggunakan sensor kelembaban tanah 808H5V5. Sehubungan dengan hal tersebut, maka untuk menyelesaikan tugas akhir dibuatlah suatu sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis. Hal ini disusun dalam bentuk penulisan Tugas Akhir dengan judul **"PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN BIBIT SAWIT SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535"**.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat pada riset Tugas Akhir ini adalah merancang suatu sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pembahasan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Lokasi pembibitan bibit sawit terjangkau oleh jaringan PLN.
2. Sebagai detektor menggunakan sensor kelembapan tanah.
3. Alat yang digunakan hanya sampai skala prototipe.
4. Aplikasi digunakan pada pembibitan tanaman sawit.

1.4 Tujuan

Tujuan riset tugas akhir ini adalah mampu merancang dan mengimplementasikan sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dengan memanfaatkan mikrokontroler Atmega 8535 sebagai pengendalinya.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan riset ini meliputi :

1. Studi literatur

Tahapan ini mempelajari teori-teori dasar yang menunjang, yaitu teori deteksi besarnya kelembaban tanah, dan teori mikrokontroler ATmega 8535.

2. Perencanaan dan Implementasi

Melakukan perancangan beserta implementasi dari sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

3. Pengujian

Melakukan serangkaian pengujian terhadap implementasi sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah berbasis mikrokontroler ATmega 8535.

4. Penulisan laporan

Menulis laporan yang berisikan tentang kegiatan dari awal pembuatan hingga pengujian, serta penulisan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar susunannya lebih terstruktur, dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi dalam lima bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan berisi hal-hal yang melatarbelakangi pemilihan judul tugas akhir, tujuan pembuatan tugas akhir, rumusan masalah, batasan-batasannya, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dikemukakan teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam proses perancangan serta pembuatan tugas akhir. Diantaranya mengenai sensor kelembaban tanah, mikrokontroler ATmega 8535, penggerak *relay*, dan catu daya.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini menguraikan tahap desain sistem hingga pembuatan rangka mekanik, rangkaian elektronika serta pemogramannya.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bagian pengujian ditampilkan data-data hasil pengukuran dari sistem yang telah dibuat. Pada bab ini juga dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Bagian penutup berisi kesimpulan dan saran yang menjelaskan secara ringkas hasil yang dicapai. Selain itu juga dikemukakan saran-saran yang sebaiknya dilakukan untuk perbaikan di masa yang akan datang.

BAB II

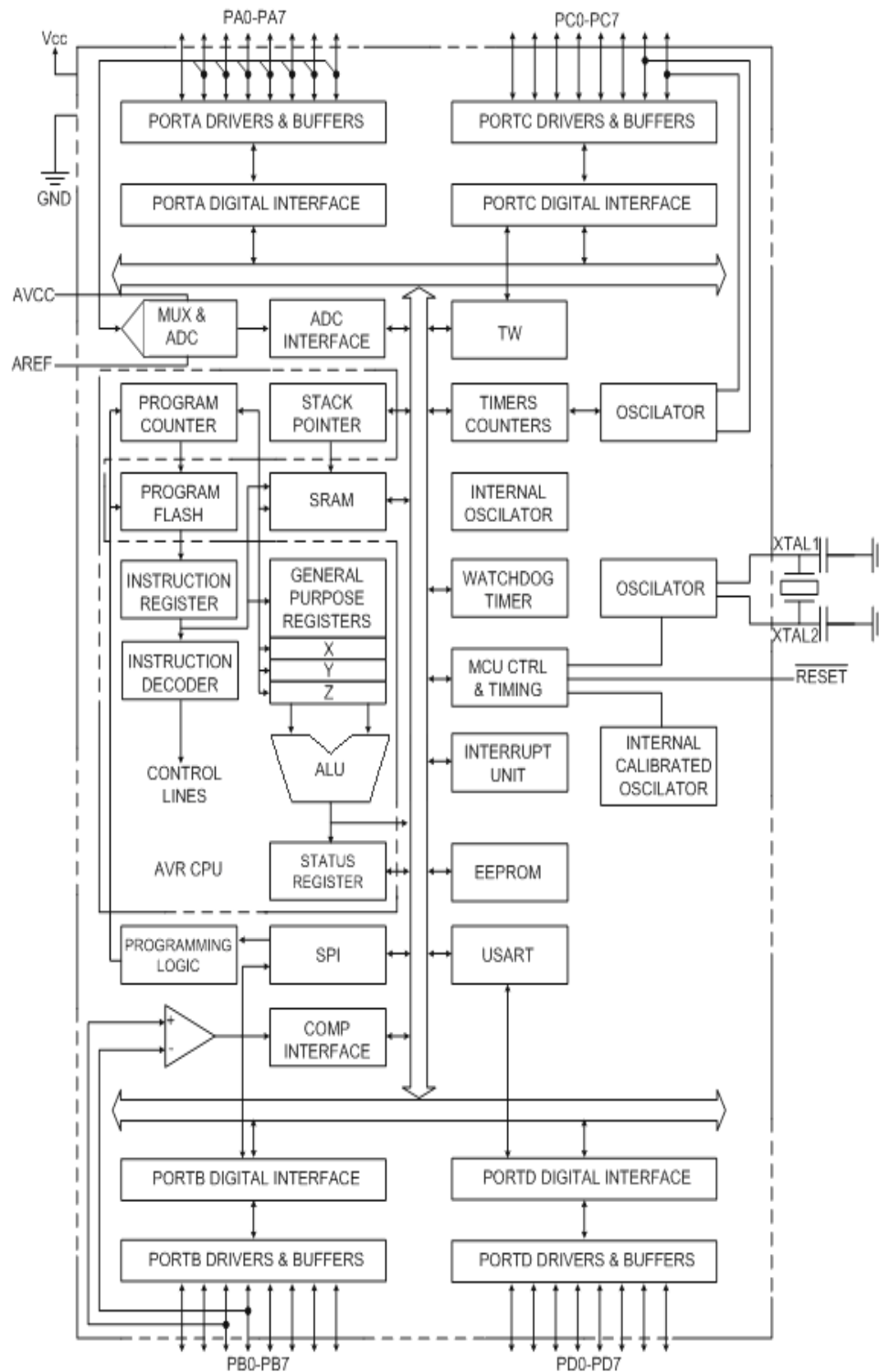
LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler ATmega 8535

Perkembangan teknologi telah maju dengan pesat dalam perkembangan dunia elektronika, khususnya dunia mikroelektronika. Penemuan silikon menyebabkan bidang ini mampu memberikan sumbangan yang sangat berharga bagi perkembangan teknologi modern. Atmel sebagai salah satu vendor yang mengembangkan dan memasarkan produk mikroelektronika telah menjadi suatu teknologi standar bagi para desainer sistem elektronika masa kini. Dengan perkembangan terakhir, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*), para desainer sistem elektronika telah diberi suatu teknologi yang memiliki kapabilitas yang sangat maju, tetapi dengan biaya ekonomis yang cukup minimal.

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock*, berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama (Wardhana, 2006).

2.1.1 Arsitektur ATMega 8535



Gambar 2.1 Blok Diagram Fungsional ATMega 8535 (Wardhana, 2006).

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa ATmega 8535 memiliki bagian sebagai berikut (Wardhana, 2006).

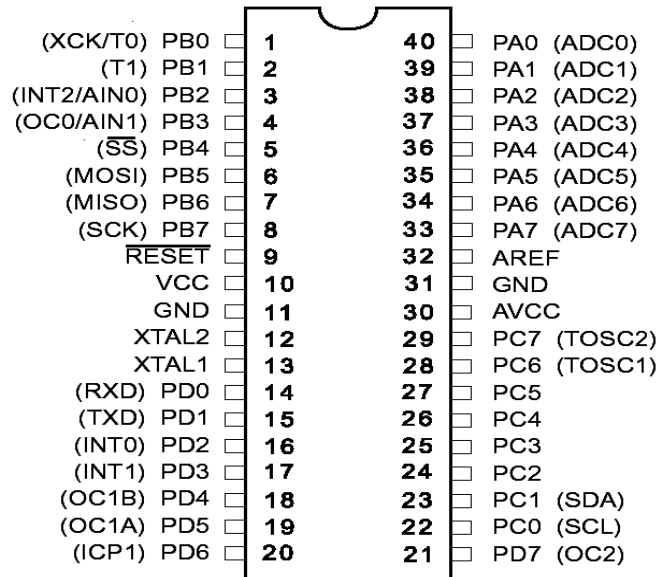
- Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*
- ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
- Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan pembandingan.
- CPU yang terdiri atas 32 buah register.
- Watchdog Timer dengan osilator internal.
- SRAM sebesar 512 *byte*.
- Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
- Unit interupsi internal dan eksternal.
- *Port* antarmuka SPI.
- EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
- Antarmuka komparator analog.
- *Port* USART untuk komunikasi serial.

2.1.2 Fitur ATmega8535

Kapabilitas detail dari ATmega 8535 adalah sebagai berikut (Wardhana, 2006).

- Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
- Kapabilitas memori *flash* 8 KB, SRAM sebesar 512 byte dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 *byte*.
- ADC internal dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 *channel*.
- Portal komunikasi serial (USART) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
- Enam pilihan mode *sleep* menghemat penggunaan daya listrik.

2.1.3 Konfigurasi Pin ATmega 8535



Gambar 2.2 Pin ATmega 8535 (Wardhana, 2006).

- VCC (*power supply*)
- GND (*ground*)
- Port A (PA7..PA0)

Port A berfungsi sebagai *input* analog pada A/D Konverter. Port A juga berfungsi sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D Konverter tidak digunakan. Pin – pin Port dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai *input* dan secara eksternal ditarik rendah, pin – pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pin Port A adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- Port B (PB7..PB0)

Port B adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B *output buffer* mempunyai karakteristik

gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin *port B* yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *Port B* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi.

Tabel 2.1 Keterangan fungsi khusus *port* pin PB0 - PB7 (Wardhana, 2006).

PORT PIN	FUNGSI KHUSUS
PB0	T0 = <i>timer/counter 0 external counter input</i>
PB1	T1 = <i>timer/counter 1 external counter input</i>
PB2	AIN0 = <i>analog comparator positive input</i>
PB3	AIN1 = <i>analog comparator negative input</i>
PB4	SS = <i>SPI slave select input</i>
PB5	MOSI = <i>SPI bus master output/slave input</i>
PB6	MISO = <i>SPI bus master input/slave output</i>
PB7	SCK = <i>SPI bus serial clock</i>

e. *Port C* (PC7..PC0)

Port C adalah suatu *Port I/O* 8-bit dua arah dengan resistor internal *pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port C output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin *port C* yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *Port C* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi.

f. *Port D* (PD7..PD0)

Port D adalah suatu *Port I/O* 8-bit dua arah dengan resistor internal *pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port D output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin *port D* yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *Port D* adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi.

Tabel 2.2 Keterangan fungsi khusus *port* pin PD0 - PD7 (Wardhana, 2006).

PORT PIN	FUNGSI KHUSUS
PD0	RDX (UART <i>input line</i>)
PD1	TDX (UART <i>output line</i>)
PD2	INT0 (<i>external interrupt 0 input</i>)
PD3	INT1 (<i>external interrupt 1 input</i>)
PD4	OC1B (<i>time/counter 1 output compare B match output</i>)
PD5	OC1A (<i>time/counter 1 output compare A match output</i>)
PD6	ICP (<i>timer/Counter 1 input capture pin</i>)
PD7	OC2 (<i>timer/Counter 2 output compare match output</i>)

g. RESET

Pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan *low* selama minimal 2 *machine cycle* maka sistem akan di-reset.

h. XTAL1

Adalah masukan ke *inverting oscillator amplifier* dan *input* ke *internal clock operating circuit*.

i. XTAL2

Adalah *output* dari *inverting oscillator amplifier*.

j. AVCC

Adalah kaki masukan tegangan bagi A/D Converter. Kaki ini harus secara *eksternal* terhubung ke Vcc melalui *lowpass filter*.

k. AREF

Adalah kaki untuk *analog ground*. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika *board* memiliki *analog ground* yang terpisah.

2.1.4 Memori Data

Memori data terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O, dan 512 *byte* SRAM Internal. Register keperluan umum menempati *space* data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu, register

husus untuk menangani I/O dan kontrol terhadap mikrokontroler menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. Register tersebut merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai peripheral mikrokontroler, seperti kontrol register, timer/counter, fungsi–fungsi I/O, dan sebagainya. Register khusus alamat memori secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.2. Alamat memori berikutnya digunakan untuk SRAM 512 byte, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$25F. Konfigurasi memori data ditunjukkan pada gambar di bawah ini (Wardana, 2006).

Register Umum		Alamat
R0		\$0000
R1		\$0001
...	
R30		\$001E
R31		\$001F

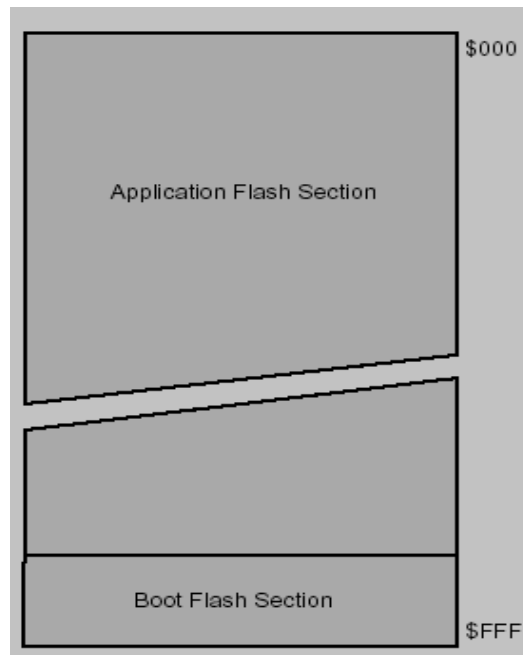
Register I/O		
\$00		\$0020
\$01		\$0021
...	
\$3E		\$005E
\$3F		\$005F

SRAM Internal
\$0060
\$0061
.....
\$025E
\$025F (RAMEND)

Gambar 2.3 Konfigurasi Data AVR AT Mega 8535 (Wardhana, 2006).

ATmega 8535 berisi 8K *bytes On-Chip* di dalam sistem Memori flash *Reprogrammable* untuk penyimpanan program. Karena semua AVR instruksi adalah 16 atau 32 bit lebar, Flash adalah berbentuk 4K x16. Untuk keamanan

perangkat lunak, flash ruang program memori adalah dibagi menjadi dua bagian, bagian *boot* program dan bagian aplikasi program dengan alamat mulai dari \$000 sampai \$FFF. Flash Memori mempunyai suatu daya tahan sedikitnya 10,000 *write/erase Cycles*. ATmega 8535 Program Counter (PC) adalah 12 bit lebar, alamat ini 4K lokasi program memori.



Gambar 2.4 Memori Program AT Mega 8535 (Wardhana, 2006).

2.2 Sensor Kelembaban Tanah 808H5V5

Sensor Kelembaban 808H5V5 merupakan sensor yang bias mengukur/ mengetahui berapa nilai kelembaban yang ada pada tanah. Sensor Kelembaban 808H5V5 beroperasi pada kelembaban 0%-100%. Pada saat tanah kering, 0%-80% pompa akan menyala, pada saat tanah sedang antara 80%-85 % pompa tidak menyala, dan pada saat tanah basah yaitu antara 85%-100%, pompa juga tidak akan menyala . Tegangan yang diberikan pada sensor kelembaban 808H5V5 adalah 5 volt DC.



Gambar 2.5 Sensor Kelembaban 808H5V5 (www.sensorelement.com).

Sensor kelembaban 808H5V5 diletakan di dalam tanah dengan kedalaman \pm 15 cm. Sensor akan membaca nilai kelembaban tanah, dan akan mengeluarkan tegangan yang dimasukan sebagai masukan ADC Mikrokontroler atmega 8535 kemudian menampilkannya ke LCD. Jika kelembaban tanah dirasa kurang (diatur nilainya sebelumnya) maka mikrokontroler ATmega 8535 akan memerintahkan pompa untuk menyala. Pengaturan ini akan dilakukan pada pemograman Baskom AVR.

Tabel 2.3 *Data Sheet* Sensor 808H5V5 (www.sensorelement.com).

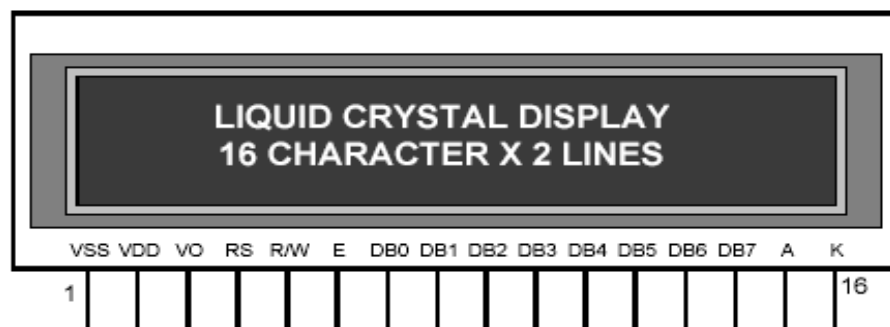
Tipe	808H5V5
Rata-rata pengukuran	0 – 100% RH
Sinyal keluaran	0,8 – 3,9 V @ 25 ⁰ C
Akurasi	$\leq \pm$ 4%RH (akurasi ketetapan 25 ⁰ C, 30 ⁰ C intensitas ketetapan – 80%RH) ketika diberi tegangan 5 V
Arus listrik	Arus kerja 0,38 mA dan maksimum <0,5 mA
Tegangan catu daya	5 VDC
Operasi kerja	-40 ⁰ C – 85 ⁰ C
Batas kerja dalam celsius	-55 ⁰ C – 125 ⁰ C
Waktu respon	< 15 detik
Stabilitas	1 % RH per tahun
Spesifikasi alat	Mempunyai 3 pin, 2,54 mm, SIP
Ukuran	12,2 x 8 x 4 mm

2.3 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Liquid Crystal atau kristal cair. Molekul-molekul benda padat tersebar secara teratur dan posisinya tidak berubah-ubah, sedangkan molekul-molekul zat cair letak dan posisinya tidak teratur karena dapat bergerak acak ke segala arah.

Bentuk paling sederhana dari teknologi LCD ini terdapat di kalkulator sederhana, atau penunjuk waktu (*timer*) pada *microwave*, atau tampilan jam digital. Bentuk paling canggih yang masih terdapat di sekeliling kita ada pada layar monitor komputer dan televisi.

Dalam pembuatan miniatur sistem penyiraman bibit sawit secara otomatis ini, akan digunakan LCD untuk menampilkan besar kelembaban tanah. Misalnya kadar air kering antara 0-80%, kadar air basah 80-85%, dan kadar jenuh air 85-100%. Berikut gambar LCD beserta antarmuka dapat dilihat Gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 LCD (delta-electronic.com).

Tabel 2.4 Konfigurasi *Pin Out* LCD (Wardhana, 2006).

No	Nama Pin	Deskripsi
1	Vcc	+5V
2	GND	0V
3	VEE	Tegangan Kontras LCD
4	RS	<i>Register select</i> , 0 =Register Perintah, 1=register Data
5	R/W	1= <i>read</i> , 0= <i>write</i>
6	E	<i>Enable Clock LCD</i> , logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data
7	D0	<i>Data Bus 0</i>
8	D1	<i>Data Bus 1</i>
9	D2	<i>Data Bus 2</i>
10	D3	<i>Data Bus 3</i>
11	D4	<i>Data Bus 4</i>
12	D5	<i>Data Bus 5</i>
13	D6	<i>Data Bus 6</i>
14	D7	<i>Data Bus 7</i>
15	Anode	Tegangan positif <i>backlight</i>
16	Katode	Tegangan negatif <i>backlight</i>

2.4 Relay

Relay adalah komponen yang berfungsi untuk pemutus arus. *Relay* dioperasikan sebagai saklar (*switch*) listrik yang bermanfaat untuk kontrol jarak jauh. *Relay* akan bekerja jika ada masukan sinyal listrik berupa arus dan tegangan. Pada *relay* terdapat dua bagian utama, yaitu koil dan kontak. Koil terdiri dari kumparan yang merupakan lilitan kawat tembaga, di mana kumparan tersebut akan di aliri arus listrik agar dapat menghasilkan medan magnet pada inti besi. Inti besi dan koil juga memiliki jangkar yang terbuat dari besi lunak yang digunakan untuk mengaktifkan kontak. Tegangan relay ada yang 9 volt, 12 volt, dan 24 volt, kegunaan *relay* untuk mempraktikkan rangkaian hanya cukup 1, *relay* juga dibuat

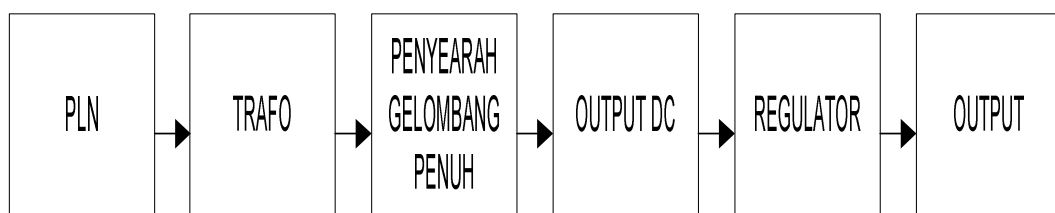
merelay arus listrik tegangan tinggi (PLN), *relay* juga bisa dipakai memperlambat audio, *relay* juga bisa dirangkai untuk menghidupkan arus listrik.



Gambar 2.7 *Relay* (Delta Elektronik.com).

2.5 Catu Daya

Rangkaian catu daya berfungsi untuk memberikan suplai tegangan ke rangkaian sistem. Pada sistem ini catu daya yang digunakan adalah +5 VDC dan +9 VDC. Untuk menjaga agar tegangan bernilai konstan maka diperlukan IC *regulator* yaitu IC AN7805 dan IC AN7809. IC *regulator* biasanya terdiri dari tiga pin yaitu *input*, *ground* dan *output*. Pada rangkaian catu daya ini terdapat dioda yang berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh dari AC ke DC dengan arus sebesar 1 *Ampere* dan biasanya *output* dari rangkaian diberi suatu *filter* kapasitor untuk menghilangkan riak sehingga diperoleh tegangan yang stabil. Dibawah ini merupakan Blok Diagram Penyearah *power supply*.



Gambar 2.8 Blok diagram catu daya.

2.6 Motor listrik

Motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor dan lain-lain. Bagian ini menjelaskan tentang dua jenis utama motor listrik: motor AC dan motor DC. Motor tersebut diklasifikasikan berdasarkan pasokan input, konstruksi, dan mekanisme operasi. Motor AC/arus bolak-balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik AC memiliki dua buah bagian dasar listrik: "stator" dan "rotor".

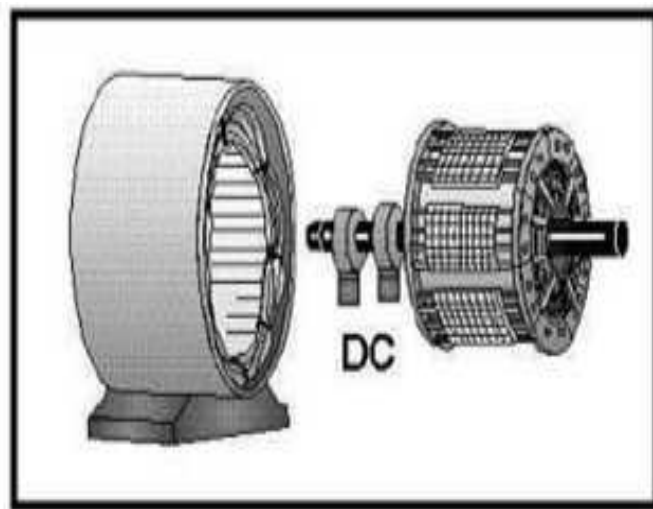
Stator merupakan komponen listrik statis. Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Keuntungan utama motor DC terhadap motor AC adalah bahwa kecepatan motor AC lebih sulit dikendalikan. Untuk mengatasi kerugian ini, motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekwensi variabel untuk meningkatkan kendali kecepatan sekaligus menurunkan dayanya. Motor induksi merupakan motor yang paling populer di industri karena kehandalannya dan lebih mudah perawatannya. Motor induksi AC cukup murah dan juga memberikan rasio daya terhadap berat yang cukup tinggi.

Motor DC/motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan *torque* yang tinggi. Motor DC ini tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaannya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang seperti peralatan mesin dan *rolling mills*, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya. Motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC.

2.6.1 Jenis-Jenis Motor AC

2.6.1.1 Motor *sinkron*.

Motor sinkron adalah motor AC yang bekerja pada kecepatan tetap pada sistim frekwensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki torsi awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekwensi dan generator motor.



Gambar 2.9 Motor Sinkron (Delta Elektronik.com).

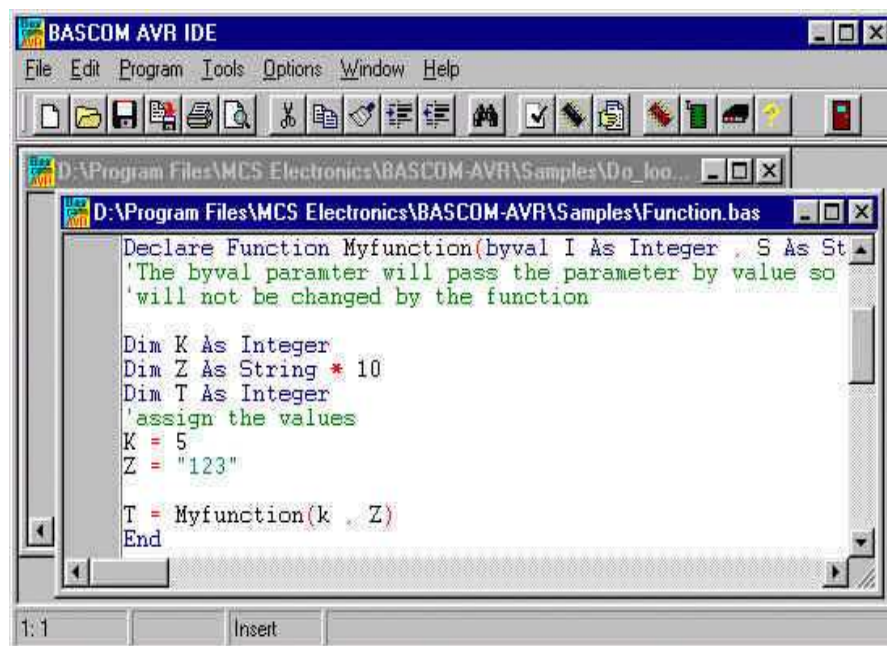
2.6.1.2 Motor induksi

Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.

2.7 Bascom AVR

Mikrokontroler merupakan *chip* cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian dan otomatisasi, terutama di kalangan mahasiswa. Dengan banyak jenis keluarga, kapasitas memori, dan berbagai fitur, mikrokontroler menjadi pilihan dalam aplikasi prosesor mini untuk pengendalian skala kecil, oleh karena itu mikrokontroler membutuhkan sebuah perintah atau yang biasa disebut bahasa pemrograman.

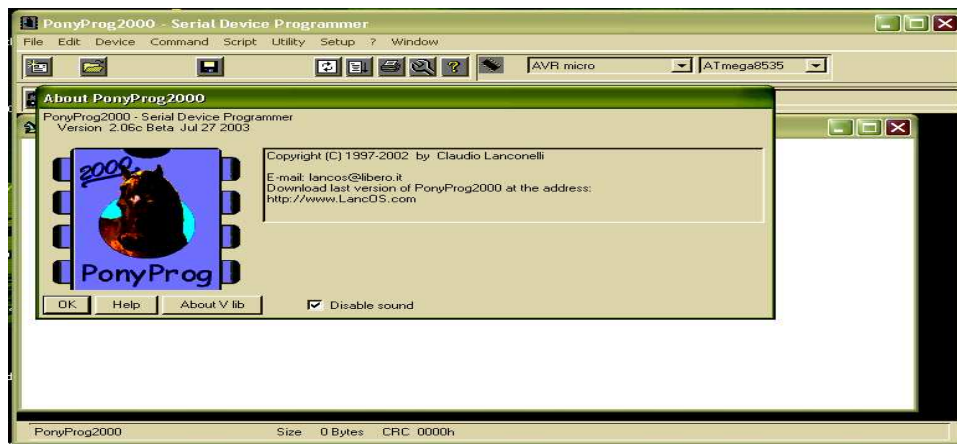
Compiler adalah suatu *software* yang digunakan untuk mengubah listing program yang kita buat menjadi suatu file yang dapat dibaca sekaligus dijalankan oleh mikrokontroler. Dalam hal ini program di-*compile* menjadi file ***.hex**. **BASCOM** dikembangkan oleh **MCS Electronics**, dan merupakan BASIC *compiler*. Program yang dibuat dalam bahasa BASIC, akan di-*compile* menjadi *machine code*, untuk kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler melalui sebuah *programmer*.



Gambar 2.10 Tampilan Program BASCOM AVR (Wardhana, 2006).

2.8 Ponyprog2000

Software PonyProg2000 adalah *software* gratis yang berfungsi men-download file hexa ke flash memori ATmega 8535. Sebenarnya, program tersebut selain untuk jenis AVR ATmega 8535 dapat untuk jenis Atmel AVR yang lain. Hampir semua jenis AVR Atmel dapat di-download menggunakan *software* tersebut (Wardhana, 2006).



Gambar 2.11 Tampilan awal *ponyprog2000* (Wardhana, 2006).

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Menurut Jhon Burch dan Gary Grudnidski perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tujuan perancangan sistem adalah untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap untuk mencapai kebutuhan pemakai sistem (Winardi, 2008).

3.1 Alat dan Bahan

Pada saat melakukan proses perancangan, haruslah ditentukan alat yang digunakan. Pada sistem ini, spesifikasi alat dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Perangkat Keras.
2. Program Komputer.

3.1.1 Perangkat Keras

Berikut ini merupakan spesifikasi perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan :

1. Sensor kelembaban tanah 808H5V5.
2. Mikrokontroler ATmega 8535.
3. LCD.
4. Catu daya dengan tegangan 12 volt dan 5 volt.
5. *Relay*.

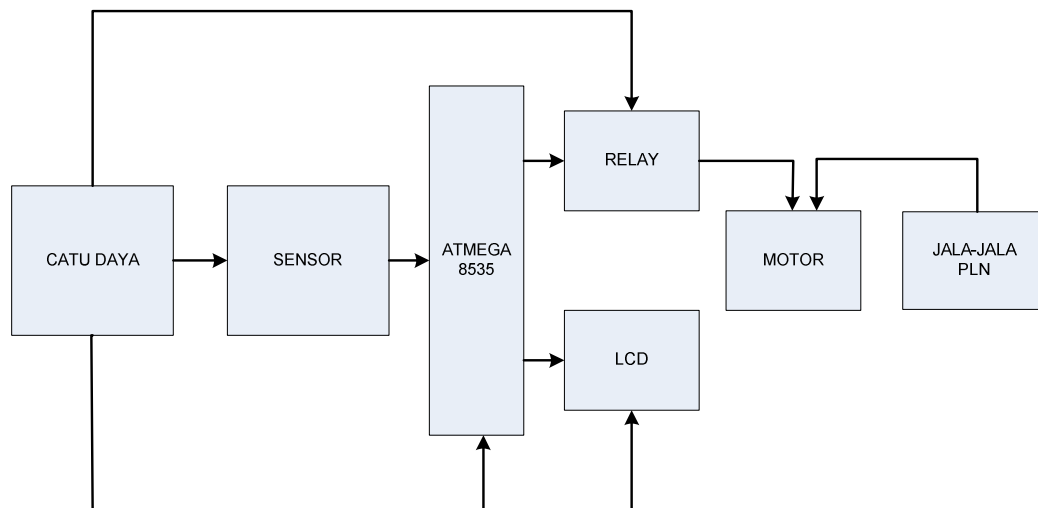
3.1.2 Program Komputer

Berikut ini adalah spesifikasi perangkat lunak yang digunakan :

1. Program Bascom AVR.
2. Program *Ponyprog* 2000.

3.2 Blok Diagram Sistem

Adapun sistem yang akan saya rancang, khususnya untuk penyiraman tanaman bibit sawit adalah berupa sistem yang bisa menggantikan pekerjaan manusia dalam menyiram tanaman. Sebagaimana terlihat pada gambar blok diagram perancangan berikut:



Gambar 3.1 Blok diagram perancangan sistem penyiram tanaman otomatis.

Keterangan :

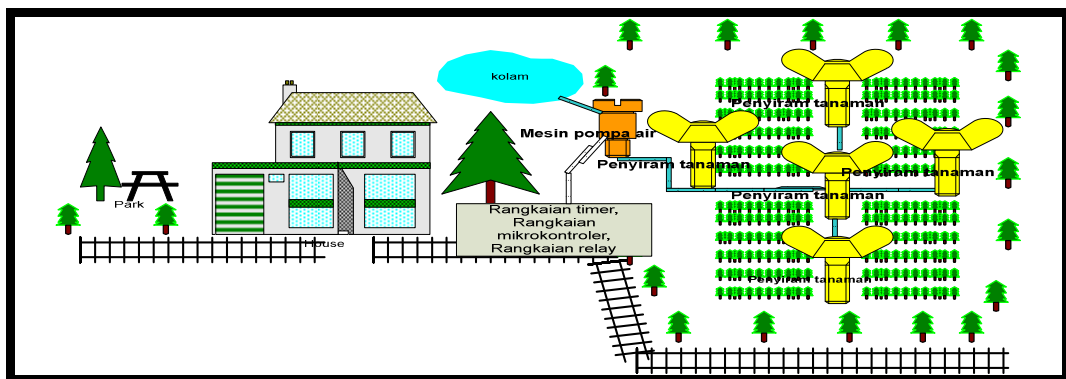
1. Sensor kelembaban tanah akan mengirimkan data analog ke ADC.
2. Mikrokontroler ATMEGA berfungsi sebagai proses program yang sudah dimasukan.
3. *Relay* berfungsi sebagai saklar pemutus dan penyambung arus.
4. LCD berfungsi sebagai penampil kelembaban.

Berdasarkan blok diagram perancangan diatas, dapat dijelaskan cara kerjanya bahwa, sistem ini dimulai dari input sensor kelembaban tanah yang dihubungkan ke rangkaian mikrokontroler untuk diproses data digital yang masuk pada rangkaian mikrokontroler. Selain itu mikrokontroler juga akan memproses bahasa pemrograman yang akan memerintahkan rangkaian *relay* yang berfungsi sebagai saklar *on/off* , nantinya rangkaian ini akan mengatur hidup matinya mesin pompa air berdasarkan perintah yang diterimanya dari mikrokontroler.

Adapun bentuk perintah dalam bahasa pemrograman tersebut adalah seperti perintah, jika sensor merasakan tanah dalam keadaan kering $<80\%$, maka rangkaian mikrokontroler langsung mengolah data untuk diproses, selanjutnya memerintahkan rangkaian *relay* untuk aktif dan mesin pompa air juga bersamaan hidup untuk menyuplai air yang akan digunakan untuk menyiram tanaman. Dan apabila sensor merasakan kelembapan tanah $>80\%$, rangkaian *relay* dan mesin pompa air akan berada dalam kondisi *off*.

Proses penyiraman tanaman ini akan terus bekerja secara otomatis dan diharapkan dapat mengganti peran manusia dalam hal penyiraman tanaman, dan juga dapat membantu pekerjaan sehari-hari manusia maupun industri perkebunan/pembibitan tanaman, serta menjadikan pekerjaan penyiraman tanaman yang semula banyak yang dilakukan secara manual berubah menjadi sebuah sistem penyiraman tanaman yang dilakukan secara otomatis.

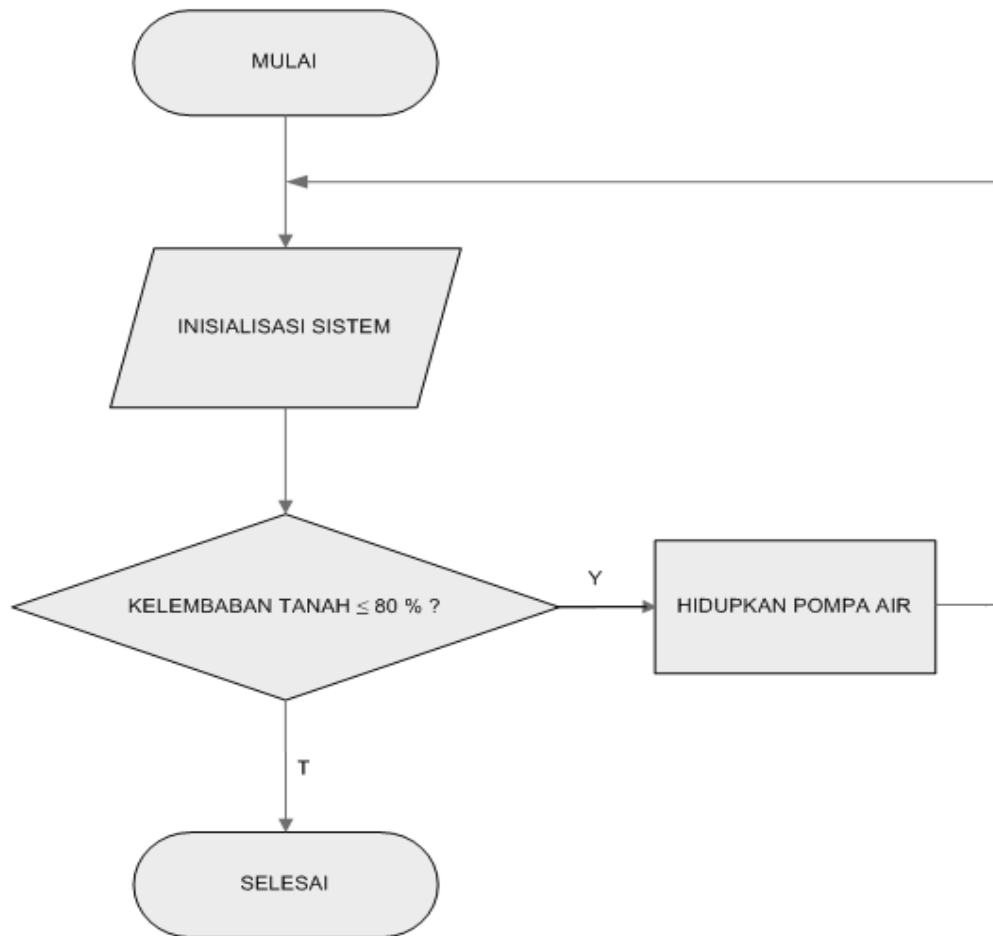
Untuk lebih jelasnya tentang rancangan penyiram tanaman otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 *lay out* penyiram tanaman secara otomatis.

Adapun tahapan dalam perancangan sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis ini, adalah penyiapan perangkat elektronika, mekanik, serta pembuatan *flowchart*nya.

3.3 Diagram Alir



Gambar 3.3 Diagram alir sistem penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis.

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 3.3 di atas, dapat dijelaskan bahwa proses awal dari alat ini adalah inisialisasi/pengaktifan semua rangkaian elektronik. Selanjutnya, sensor kelembaban tanah yang ditanamkan ketanah berfungsi sebagai pemberi informasi berupa data tingkat kelembaban tanah pada tanaman bibit sawit. Jika sensor kelembaban menyatakan tanah kurang lembab, maka mesin pompa air segera hidup untuk kemudian mengalirkan air ke pipa saluran air yang akan menyiram tanaman bibit sawit hingga kondisi tanah menjadi

stabil yang ditentukan oleh sensor kelembaban tanah yang terletak di sekitar bibit sawit. Setelah kondisi tanah sudah menjadi lembab, maka mesin pompa air segera mati dan proses penyiraman berhenti untuk sementara, hingga sensor kelembaban tanah kembali mendeteksi adanya kelembaban tanah yang kurang. Siklus dari proses penyiraman tanaman bibit sawit ini akan terus berulang secara otomatis selama persediaan air dan aliran listrik terus mengalir.

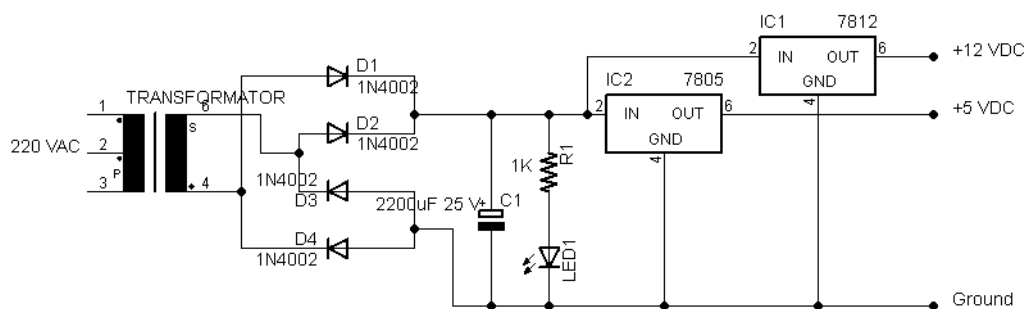
3.4 Tahap - Tahap Perancangan

Perencanaan keseluruhan sistem dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perangkat keras dan program komputer.

3.4.1 Tahap Perancangan Perangkat Keras

Dari blok sistem yang telah dibuat maka dapat dibuat suatu perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras dilakukan agar perangkat keras yang direalisasikan dapat mendukung sistem yang dibuat sehingga spesifikasi sistem yang diinginkan dapat diperoleh.

3.4.1.1 Rangkaian Catu daya



Gambar 3.4 Rangkaian *Power Supply*.

Rangkaian catu daya dibutuhkan untuk memberikan daya pada rangkaian. Tegangan yang dibutuhkan pada perancangan rangkaian ini adalah 5 Volt untuk mikrokontroler, 5 Volt untuk sensor kelembaban tanah HV508HS5, dan 12 Volt untuk penggerak *relay*. Untuk menghasilkan tegangan keluaran yang stabil

dibutuhkan sebuah IC *Regulator*, untuk tegangan 12 Volt menggunakan IC LM7812. Gambar di atas merupakan rangkaian catu daya keluaran 12 Volt dengan regulator yang digunakan untuk men-*supply* mikrokontroler, untuk *supply* sensor diambil melalui mikrokontroler sebesar 5 Volt.

Sumber daya pada prinsipnya terdiri dari empat bagian yaitu trafo, penyearah, kondensator sebagai tapis lolos rendah dan regulasi elektronik. Penyearah yang terdiri dari dioda yang mengubah tegangan bolak-balik menjadi tegangan searah, tetapi hasil dari penyearahan itu masih kurang konstan, artinya masih mengalami perubahan periodik yang besar. Sebab itu diperlukan kondensator sehingga tegangan tersebut cukup rata untuk diregulasi oleh rangkaian regulasi yang bisa menghasilkan tegangan DC yang baik dan konstan.

3.4.1.2 Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

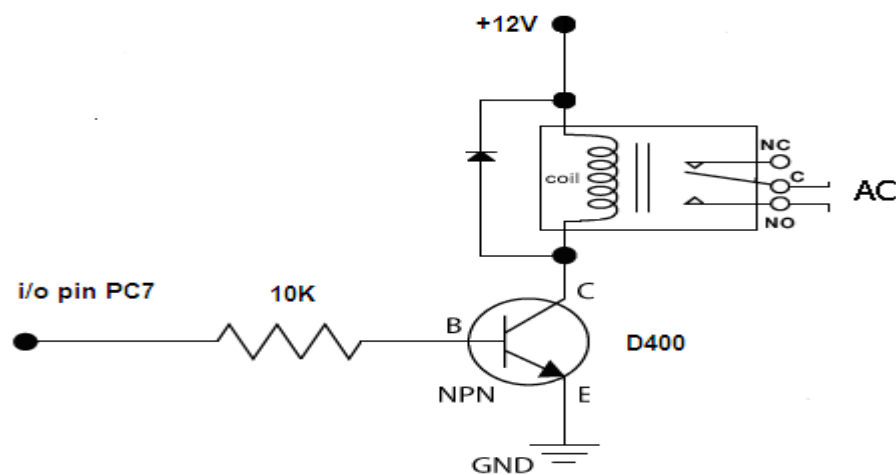


Gambar 3.5 Rangkaian sensor kelembaban tanah.

Rangkaian ini merupakan salah satu rangkaian dari sensor kelembaban tanah, yang mana sensor ini memiliki kaki 3, diantaranya dua untuk tegangan masukan, dan satu untuk *output* keluaran. Dilihat dari gambar di atas, kaki 1 untuk *ground*, kaki 2 untuk tegangan *output*, sedangkan kaki 3 untuk +5VDC. *Output* dari sensor kelembaban ini akan masuk ke rangkaian ADC mikrokontroler ATmega8535.

3.4.1.3 Rangkaian Relay

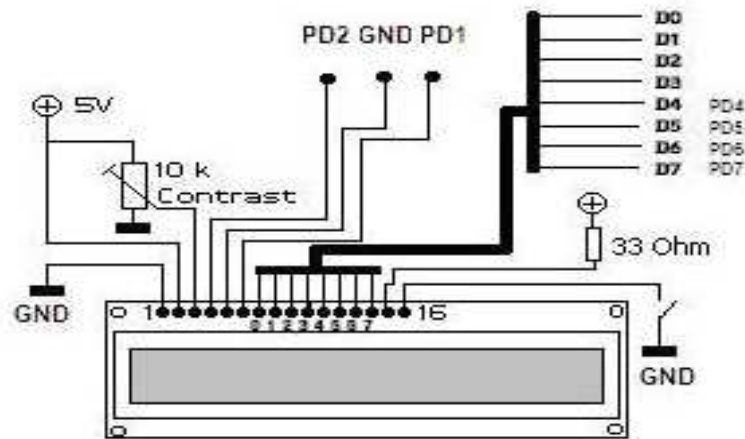
Relay adalah komponen yang berfungsi sebagai saklar menggunakan arus listrik ada yang 9 volt, 12 volt, dan 24 volt. Kegunaan *relay* untuk mempraktikkan rangkaian hanya cukup 1 , *relay* juga dibuat me-*relay* arus listrik tegangan tinggi (PLN), *relay* juga bisa dipakai memperlambat audio, *relay* juga bisa dirangkai untuk menghidupkan arus listrik.



Gambar 3.6 Rangkaian *Relay* (Delta elektronik.com)

3.4.1.4 Interface LCD Dengan Mikrokontroler

Hubungan LCD dengan mikrokontroler tidak perlu lagi adanya tambahan *hardware*, melainkan dapat dihubungkan dengan mikrokontroler secara langsung. Dalam pembuatan alat ini, akan digunakan LCD yang mempunyai karakter 2x16. Ini berarti LCD tersebut mempunyai 2 baris dan 16 kolom. Dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Konfigurasi kaki LCD (LCD Module, 2008)

3.4.2 Perancangan Program Komputer

Perancangan program komputer dilakukan agar program komputer yang di-*input*-kan ke dalam mikrokontroler ATmega 8535 dapat mendukung sistem yang dibuat sehingga spesifikasi sistem yang diinginkan dapat diperoleh.

3.4.2.1 Subrutin Sensor Kelembaban

<i>Do</i>	'Lakukan
<i>Start Adc</i>	'Mulai ADC
<i>Waitms 10</i>	'Delay 10 Milidetik
<i>Nilai = Getadc(0)</i>	'Ambil ^Nilai^ di Porta.0
<i>Stop Adc</i>	'Berhenti ADC

Subrutin sensor pada program di atas adalah perintah *Do* merupakan suatu perintah awal pada program sedangkan *start ADC* adalah untuk memulai membaca data analog yang akan diubah menjadi digital, pada perintah *waitms* adalah perintah yang menyatakan selang waktu yang dibutuhkan ADC untuk membaca data analog yang dikirim oleh sensor. Pada kata *getadc* merupakan perintah untuk pengenalan input yang digunakan pada mikrokontroler ATmega 8535.

3.4.2.2 Subrutin Relay

Subrutin pengujian *relay* untuk mengetahui apakah *relay* berfungsi dengan baik, maka *relay* akan aktif bila diberi tegangan 5 volt. Pengujian dapat dilakukan dengan *listing* program sebagai berikut :

Pompa = 0	Pompa padam
Pompa = 1	Pompa menyala

3.4.2.3 Subrutin LCD

Subrutin pengujian LCD untuk mengetahui apakah LCD berfungsi dengan baik, maka LCD akan aktif bila diberi tegangan 5 volt. Pengujian dapat dilakukan dengan *listing* program untuk menampilkan tulisan pada layar LCD.

If Persen < 80 Then	'Jika ^Persen^ Lebih Kecil dari 80 Maka
Locate 1 , 1	'Letakan di LCD baris ke 1 dan kolom ke 1
Lcd "Kadar Air Kering"	'Kata Yang akan diletakan " Kadar Air Kering "
Else if Persen >= 80 And Persen < 85 Then	'Jika ^Persen^ Lebih Besar dari 80 Dan Lebih Kecil Dari 85 Maka
Locate 1 , 1	'Letakan di LCD baris ke 1 dan kolom ke 1
Lcd "Kadar Air Basah"	'Kata Yang akan diletakan " Kadar Air Basah "
Else if Persen >= 85 Then	'Jika ^Persen^ Lebih Besar dari 85 Maka
Locate 1 , 1	'Letakan di LCD baris ke 1 dan kolom ke 1
Lcd " JENUH AIR "	'Kata Yang akan diletakan " JENUH AIR "

BAB IV

PEMBAHASAN

Setelah proses perancangan sistem otomatisasi penyiraman tanaman bibit sawit ini selesai, maka tahapan selanjutnya adalah berupa pengujian terhadap perangkat keras dan program komputer.

Hasil rancang bangun sistem secara keseluruhan adalah mencakup pada perangkat mekanika, elektronika dan program komputer apakah sistem yang dibuat telah dapat memenuhi tujuan yang hendak dicapai dan memberikan sedikit analisis sistem kerjanya. Pengujian rangkaian elektronika terhadap tiap blok rangkaian yang dibuat dan pengujian program komputer dilakukan terhadap program yang telah dibuat.

4.1 Hasil rancang bangun keseluruhan sistem

Hasil rancang bangun prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis ini menggunakan konstruksi kayu dan beberapa perangkat pendukung mekanik lainnya. Peralatan elektronika dan program komputer juga menjadi bagian dari keseluruhan sistem. Untuk melakukan pengukuran dan analisa perlu dilakukan pengujian tersebut, yang terdiri dari pengujian perangkat keras dan perangkat lunak.



Gambar 4.1 Hasil keseluruhan perancangan.

4.2 Pengujian Rangkaian Elektronika

Pengujian rangkaian elektronika pada sistem penyiraman otomatis berdasarkan atas objek yang terdeteksi. Dalam hal ini peralatan yang digunakan adalah Multimeter digital.

Setiap masukan dan keluaran dari tiap-tiap blok rangkaian diuji satu per satu. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan masukan dan tegangan keluaran pada setiap blok rangkaian tersebut.

a. Pengujian Sensor Kelembaban

Tabel 4.1 Hasil Pengujian sensor.

NO	Kelembaban (%)	Kondisi Pompa
1	0 – 79,9	Menyiram
2	80– 100	Tidak Menyiram

Dari Tabel 4.1 hasil pengujian sensor di atas, terlihat bahwa kelembaban 0 – 79,9% keadaan pompa akan menyiram sedangkan 80 – 100 % pompa tidak akan menyiram.



Gambar 4.2 Tampilan LCD pada saat kadar air kering.

Gambar 4.2 diatas menunjukkan bahwa pada saat kadar air kering 78,9% *relay* dan pompa akan aktif (menyiram).



Gambar 4.3 Tampilan LCD pada saat kadar air basah.

Gambar 4.3 diatas menunjukkan bahwa pada saat kadar air basah 84,9% *relay* dan pompa tidak aktif (tidak menyiram).



Gambar 4.4 Tampilan LCD pada saat jenuh air.

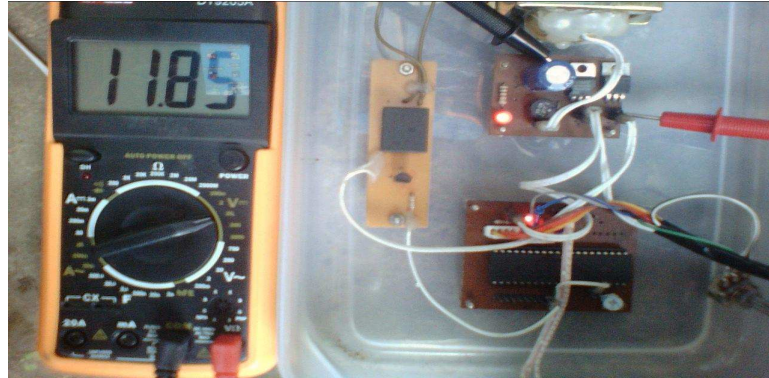
Gambar 4.4 diatas menunjukkan bahwa pada saat kadar jenuh air 92,0% *relay* dan pompa tidak aktif (tidak menyiram).

b. Pengujian Catu Daya

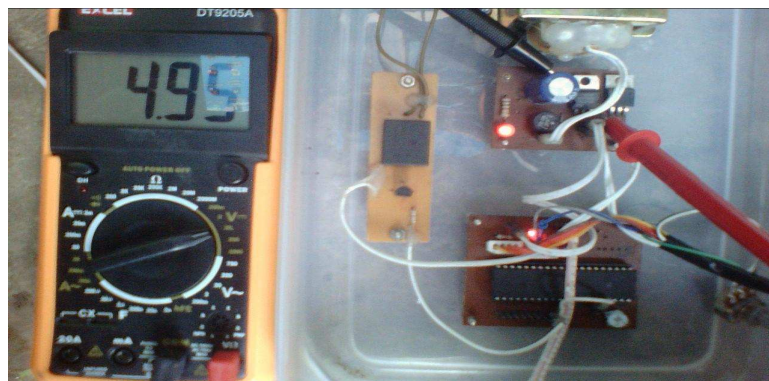
Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran pada kaki *output IC* AN7812, L7805 menggunakan multimeter digital, hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Catu Daya.

IC Regulator	Tegangan Masukan	Tegangan Keluaran
AN7812	12 V DC	+ 11,85 VDC
L7805	5 V DC	+ 4,95 VDC



Gambar 4.5 Hasil pengukuran output AN7812.



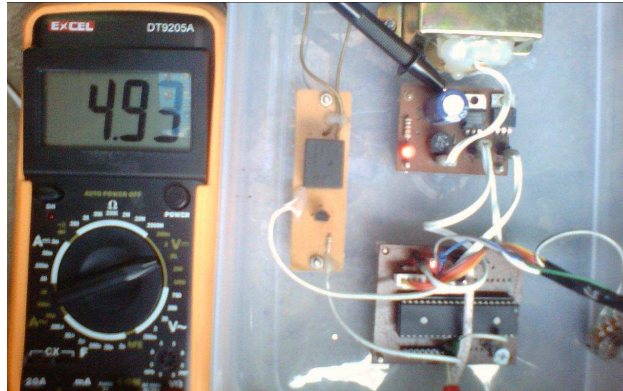
Gambar 4.6 Hasil pengukuran output L7805.

c. Pengujian Relay

Pengujian *relay* dilakukan dengan memberikan tegangan sebesar 12 Volt, hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Relay*.

<i>Logika</i>	Kondisi <i>Relay</i>	Tegangan
<i>High</i>	Aktif	+4,93 Volt
<i>Low</i>	Tidak aktif	0,00 Volt



Gambar 4.7 Hasil pengukuran *relay* pada kondisi aktif.

d. Pengujian LCD

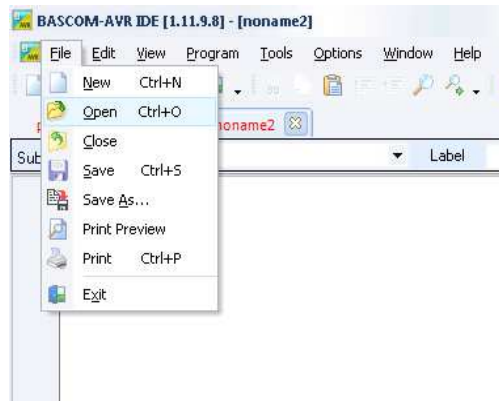
Pengujian LCD ini untuk mengetahui apakah LCD yang dipakai rusak atau bisa dipakai semestinya. LCD memiliki 16 kaki yang terdiri dari 8 *pin* jalur data, 2 *pin power supply*, 1 *pin* untuk mengatur kontras, dan 3 *pin control*. Pertama yang dilakukan dengan memberi tegangan pada kaki *power supply* yang ada pada LCD yang di hubungkan ke rangkaian mikro, maka LCD akan menyala seperti terlihat pada gambar 4.8. Ini menandakan bahwa LCD dalam keadaan baik.



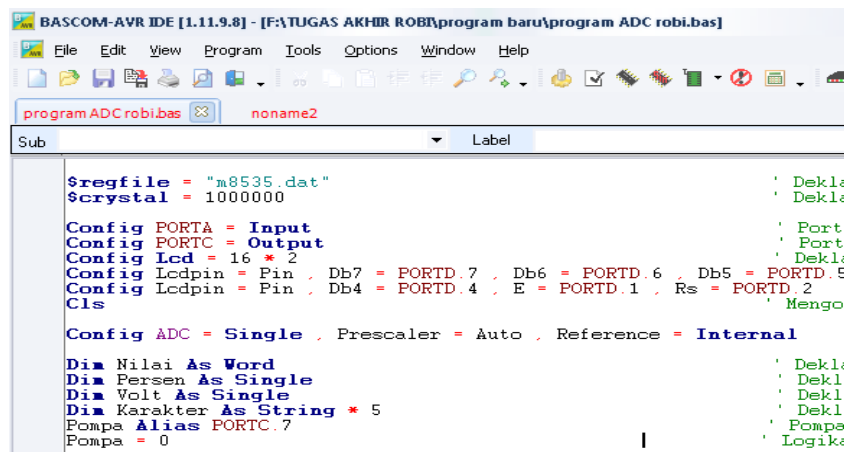
Gambar 4.8 Tampilan LCD yang diberi tegangan.

4.3 Pengujian Program Komputer.

Pengujian perangkat lunak meliputi pengujian program komputer yang dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya adalah dengan menampilkan program yang telah tersimpan dalam dokumen dan ditampilkan pada Bascom AVR IDE.



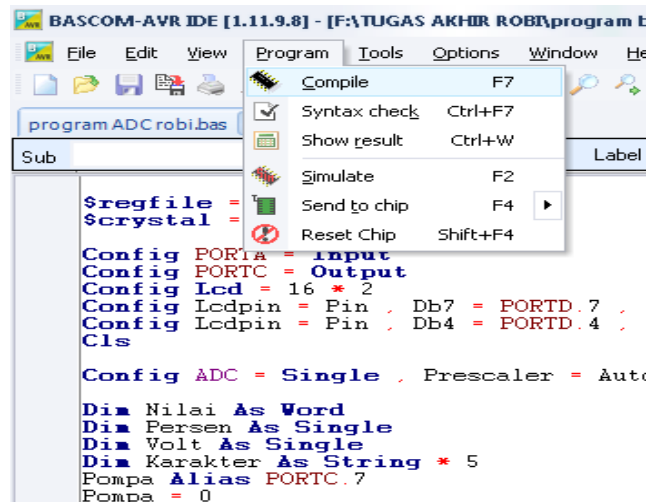
Gambar 4.9 Membuka *file* program.



Gambar 4.10 Tampilan program pada Bascom AVR.

Gambar 4.10 memperlihatkan tampilan program yang telah dibuat. Pengujian selanjutnya adalah dengan meng-*compile* program tersebut dengan menu yang tersedia pada Bascom AVR dan akan tersimpan dengan ekstensi masing-masing.

Program *Compile* ini tersedia pada Bascom AVR, berguna untuk meng-*compile* bahasa *file* berekstensi BAS kedalam ekstensi lain. Adapun cara penggunaannya adalah ***program---compile*** seperti terlihat pada gambar 4.11 berikut :



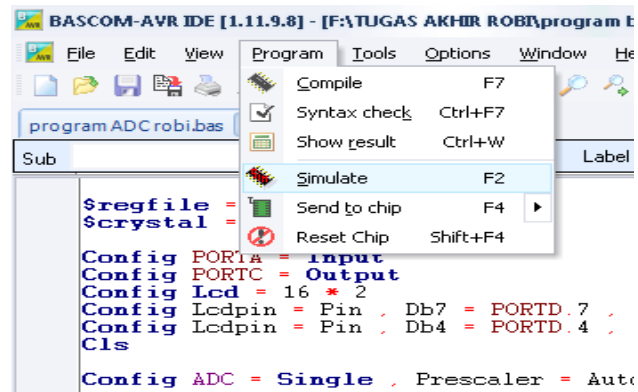
Gambar 4.11 Program *compile*.

Dengan menu *compile* kita dapat meng-*compile* program. Program akan tersimpan secara otomatis sebelum di-*compile*. Adapun keterangan beberapa contoh *file* yang tersimpan dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Contoh *file* yang tersimpan.

File	Keterangan
xxx.BIN	<i>File</i> biner dapat diprogramkan ke dalam mikroprosesor.
xxx.DBG	<i>File Debug</i> yang diperlukan oleh simulator.
xxx.OBJ	<i>File</i> Objek untuk menirukan menggunakan AVR Studio. Juga yang diperlukan oleh simulator internal.
xxx.HEX	<i>File</i> heksadesimal, diperlukan oleh komputer.
xxx.ERR	<i>File</i> Kesalahan, hanya tercipta ketika kesalahan ditemukan.

Adapun cara untuk menjalankan *simulate* program dengan cara menekan F2 pada *keyboard* atau menggunakan fasilitas menu pada tampilan Bascom AVR, dengan cara memilih menu **Program---Simulate**.



Gambar 4.12 Fasilitas simulasi Bascom AVR.

Gambar 4.12 memperlihatkan cara menuju program simulasi. Tampilan program simulasi dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut :



Gambar 4.13 Tampilan Bascom AVR Simulator.

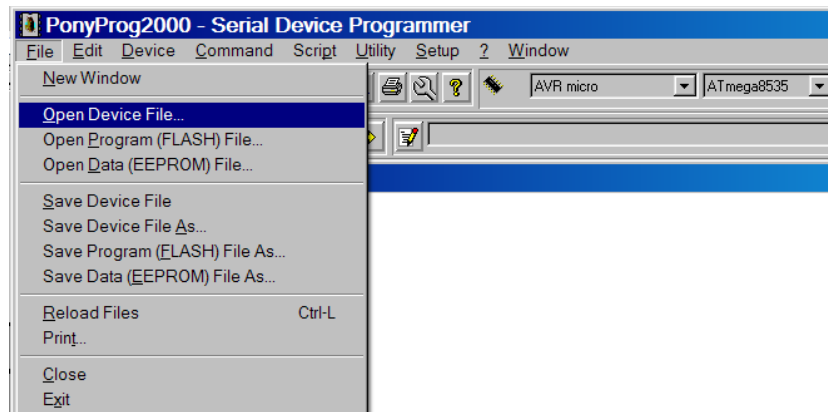
Fasilitas AVR simulator ini dapat membantu *programmer* untuk menjalankan program tanpa mikrokontroler.

Ponyprog2000 adalah salah satu aplikasi *pen-download* program kedalam mikrokontroler. Pada perancangan ini aplikasi yang digunakan adalah *ponyprog2000* versi 2.6c.



Gambar 4.14 *Ponyprog2000*.

Pengujian program komputer selanjutnya adalah men-*download* program ke dalam mikrokontroler dengan cara dipilih menu ***File_Open device file***.



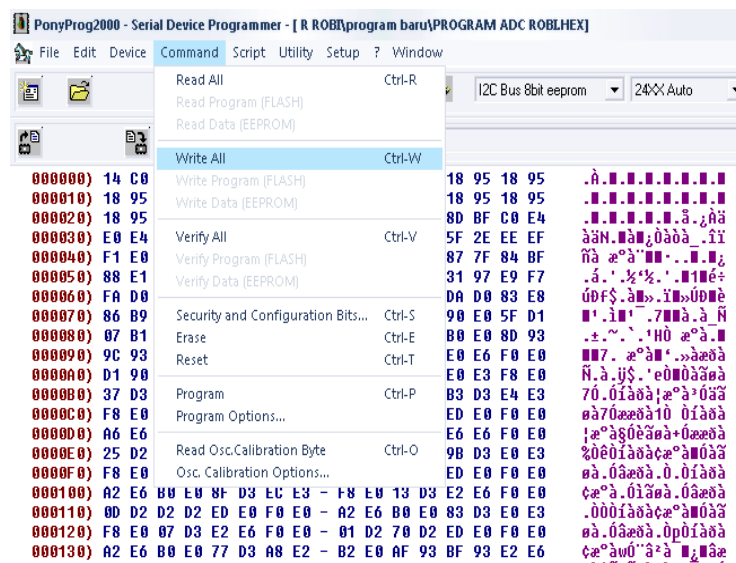
Gambar 4.15 Tampilan pembuka *device file*.

Salah satu contoh program yang ter-*compile* dalam ekstensi heksadesimal, *file* ini yang diperlukan oleh mikrokontroler, dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut :



Gambar 4.16 *file* heksadesimal hasil *compile*.

Setelah terbuka *file folder*, maka dipilih *file* hasil *compile* yang berekstensi HEX, dan akan tampil *file hex* pada program *ponyprog2000* seperti terlihat pada gambar 4.16 di bawah.



Gambar 4.17 Tampilan proses *download* ponyprog2000.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengisian program ke dalam mikrokontroler yakni dengan dipilih Menu ***Command_Write All*** kemudian akan terjadi proses pengisian secara otomatis dan berakhir dengan pemberitahuan bahwa program telah berhasil terisi.

BAB V

PENUTUP

Kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari Tugas Akhir yang berjudul Sistem perancangan penyiraman tanaman bibit sawit secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 8535, antara lain:

5.1 Kesimpulan

Hasil dari tugas akhir ini, jika sensor kelembaban $\leq 80\%$ maka pompa dan *relay* akan aktif, dan jika sensor kelembaban mengindra $\geq 80\%$ maka pompa dan *relay* non aktif.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya adalah menggunakan sensor yang tahan air misalnya sensor kelembaban tanah HS-15P.
2. Pengembangan selanjutnya pada program komputer, yakni dengan memperhitungkan tingkat *error* pada sensitivitas sensor kelembaban.

PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN BIBIT SAWIT SECARA OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada
Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

ROBI SYAHPUTRA

10355023115



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

DAFTAR PUSTAKA

- Akustia*, **“Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis PLC”** Skripsi Teknik Elektro D3 Unri, Pekanbaru, 2007.
- Budiharto Widodo*, **“Elektronika Digital dan Mikroprosesor”** Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2005.
- Bishop Owen*, **“Dasar-dasar Elektronika”** Penerbit Erlangga, Jakarta., 2004.
- Elektronic Delta*, **“808H5V5 Sensor Humidity Transmitter”** [online] Available <http://www.delta-electronic.com/Design/Data%20Sheet/h5v5.pdf> diakses 20 Januari 2010.
- Kiswanto, Jamhari Hadi Purwanta, Bambang Wijayanto*, **“Teknologi Budidaya Kelapa Sawit”** Balai Besar pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 2008. [online] Available <http://lampung.litbang.deptan.go.id/ind/images/stories/publikasi/sawit.pdf>, diakses 30 Desember 2010
- Wardhana Lingga*, **“Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR seri ATMega 8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi”** Andi, Yogyakarta, 2006.
- Wicaksono Handy*, **“Relay-Prinsip dan Aplikasi”** [online] Available <http://learnautomation.files.wordpress.com/2008/06/modul-keseluruhan-automasi-1-1-bab-2.pdf>, diakses 15 Januari 2010.
- Widyatmo. A, Haryono. E, Fendy*, **“Belajar Mikroprocessor Mikrokontroler”** Elekmedia Komputindo, Jakarta, 1994.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Gambar Rangkaian Keseluruhan	A-1
B. Program Komputer.	B-1
C. <i>2X16 LCD Module</i>	C-1
D. <i>808H5V5 Humidity Transmitter</i>	D-1
E. <i>AMP SILICON RECTIFIERS</i>	E-1
F. <i>SEMICONDUCTOR</i>	F-1
G. Teknologi Budidaya Kelapa Sawit	G-1
H. Daftar Rincian Biaya.....	H-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Keterangan fungsi khusus port pin PB0-PB7	II-5
2.2. Keterangan fungsi khusus port pin PD0-PD7	II-6
2.3. <i>Data sheet</i> Sensor 808H5V5	II-9
2.4. Konfigurasi <i>Pin Out</i> LCD	II-11
4.1. Hasil Pengujian Sensor	IV-2
4.2. Hasil Pengujian Catu Daya	IV-4
4.3. Hasil Pengujian <i>Relay</i>	IV-4
4.4. Contoh <i>File</i> yang tersimpan	IV-7

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Blok Diagram Fungsional ATmega 8535.....	II-2
2.2. Pin ATmega 8535	II-4
2.3. Konfigurasi data AVR ATmega 8535	II-7
2.4. Memori Program ATmega 8535.....	II-8
2.5 Sensor Kelembaban 808H5V5.....	II-9
2.6 LCD	II-10
2.7 <i>Relay</i>	II-12
2.8. Blok Diagram Catu Daya.....	II-12
2.9. Motor Sinkron	II-14
2.10. Tampilan Program Bascom AVR	II-15
2.11. Tampilan Awal <i>Ponyprog2000</i>	II-16
3.1. Blok Diagram Perancangan Sistem penyiraman Tanaman Otomatis	III-2
3.2. Lay Out Penyiraman Tanaman Secara Otomatis	III-3
3.3. Diagram alir system penyiraman Tanaman Bibit Sawit Secara Otomatis.....	III-4
3.4. Rangkaian Power <i>Supply</i>	III-5
3.5. Rangkaian sensor kelembaban tanah	III-6
3.6. Rangkaian <i>relay</i>	III-7
3.7. Konfigurasi Kaki LCD	III-8
4.1. Hasil keseluruhan Rancangan	IV-1
4.2. Tampilan LCD Pada Saat Kadar Air Kering	IV-3
4.3. Tampilan LCD Pada Saat Kadar Air Basah	IV-3
4.4. Tampilan LCD Pada Saat Jenuh Air	IV-3
4.5. Hasil Pengukuran Output AN7812	IV-4
4.6. Hasil Pengukuran Output L7805	IV-4
4.7. Hasil Pengukuran <i>Relay</i> Pada Saat Aktif	IV-5

4.8. Tampilan LCD Yang Diberi Tegangan	IV-5
4.9. Membuka <i>file</i> program	IV-6
4.10. Tampilan Program Pada Bascom AVR	IV-6
4.11. Program <i>Compile</i>	IV-7
4.12. Fasilitas Simulasi Bascom AVR	IV-8
4.13. Tampilan Bascom AVR Simulator	IV-8
4.14. <i>Ponyprog2000</i>	IV-9
4.15. Tampilan pembuka <i>device file</i>	IV-9
4.16. <i>File</i> heksadesimal hasil <i>compile</i>	IV-10
4.17. Tampilan Proses <i>download ponyprog2000</i>	IV-10

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Robi Syahputra lahir di Bangkinang, Kabupaten Kampar pada tanggal 24 Januari 1981. Penulis anak Pertama dari pasangan Syahril, A.Ma dan Rosnah, A.Ma.Pd I yang beralamat di Jl. Letnan boyak Gg. Babul Huda No.09 Langgini, Bangkinang.

Email : ob1e_putra@yahoo.com

HP : 0812 68 012 344

Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada TK Kec. XIII Koto Kampar, Batu Bersurat tahun 1986-1987. Pada Tahun 1987 melanjutkan ke SDN 004 Kec. XIII Koto Kampar Batu Bersurat hingga tahun 1988. Kemudian Pada tahun 1988 pindah ke SDN 012 Pulau hingga tahun 1994, dan dilanjutkan di SLTPN 1 Bangkinang tahun 1994-1997. Setamat SLTP pendidikan dilanjutkan di SMKN 1 Bangkinang hingga 2000. Pada tahun 2003 melanjutkan kuliah di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau dan lulus tahun 2011 dengan predikat memuaskan.

Penelitian Tugas Akhir berjudul “ Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Bibit Sawit Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535”.